

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 7, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-347880

[ST.10/C]: [JP2003-347880]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

October 21, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3086502

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 7 日
Date of Application:

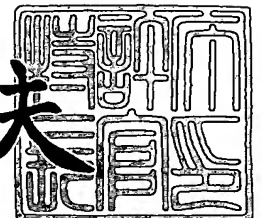
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 4 7 8 8 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 4 7 8 8 0]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0306715
【提出日】 平成15年10月 7日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H04N 29/02
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
 【氏名】 金矢 光久
【特許出願人】
 【識別番号】 000006747
 【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代理人】
 【識別番号】 100070150
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊東 忠彦
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-299630
 【出願日】 平成14年10月11日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 002989
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9911477

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第 1 の通信手段と、

単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第 2 の通信手段と、

前記第 1 の通信手段により複数の転送先にデータを転送した結果当該複数の転送先のうちの少なくとも 1 の転送先から当該データ受信が正常に行われなかった旨を示す受信エラー情報を受信した際、前記第 1 の通信手段及び前記第 2 の通信手段のうちから該受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて選択された一の通信手段を用いて前記受信が正常に行われなかったデータを前記受信エラー情報を発信した転送先に再転送する再転送手段とよりなるデータ通信装置。

【請求項 2】

前記第 1 の通信手段はマルチキャスト方式を使用する構成を有し、前記第 2 の通信手段はユニキャスト方式を適用する構成を有してなる請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 3】

前記マルチキャスト方式としてアイソクロナス転送を適用し、前記ユニキャスト方式としてアシンクロナス転送方式を適用する構成とされてなる請求項 2 に記載のデータ通信装置。

【請求項 4】

前記再転送手段によってなされる前記第 1 の通信手段及び前記第 2 の通信手段のうちから一の通信手段を選択する際の選択方法は、前記受信エラー情報の受信以降前記受信が正常に行なわれなかったデータの再転送が完了するまでの間に前記複数の転送先との間で実施される通信の回数の合計がより少なく済む側の通信手段を選択する方法を採る構成とされてなる請求項 1 乃至 3 のうちの何れか一項に記載のデータ通信装置。

【請求項 5】

前記複数の転送先に転送するデータは画像データよりなる請求項 1 乃至 4 のうちの何れか一項に記載のデータ通信装置。

【請求項 6】

単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第 1 の通信手段と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第 2 の通信手段とによって転送されたデータを受信するデータ通信装置であって、

前記第 1 の通信手段により転送されたデータを受信したが正常に受信されなかった際、その旨を示す所定の再転送要求を発信し、前記第 1 の通信手段及び前記第 2 の通信手段のうちから所定の再転送要求を発信した転送先の数に応じて選択された一の通信手段を用いて再転送された当該正常に受信されなかったデータを受信する再転送受信手段とよりなるデータ通信装置。

【請求項 7】

前記第 1 の通信手段ではマルチキャスト方式が適用され、前記第 2 の通信手段ではユニキャスト方式が適用される構成とされてなる請求項 6 に記載のデータ通信装置。

【請求項 8】

前記マルチキャスト方式としてアイソクロナス転送方式が適用され、前記ユニキャスト方式としてアシンクロナス転送方式が適用された構成とされてなる請求項 7 に記載のデータ通信装置。

【請求項 9】

前記複数の転送先に転送されるデータは画像データよりなる請求項 6 乃至 8 のうちの何れか一項に記載のデータ通信装置。

【請求項 10】

単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第 1 の通信手段と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第 2 の通信手段とよりなる少なくとも一のデータ通信装置と、

該データ通信装置から転送されるデータを受信する手段と該受信手段によるデータの受信が正常に行われなかった場合にそのデータの転送元に対してその旨を示す受信エラー情報を送信する手段とよりなり、前記データ通信装置からのデータの転送先となりうる複数の受信装置とよりなるデータ通信システムであって、

前記データ通信装置は更に、前記第1の通信手段により前記複数の受信装置にデータを転送した結果当該複数の受信装置のうちの少なくとも一の受信装置から前記受信エラー情報を受信した際、前記第1の通信手段及び前記第2の通信手段のうちから該受信エラー情報を送信した受信装置の数に応じて選択された一の通信手段を用いて前記受信が正常に行われなかったデータを前記受信エラー情報を発信した受信装置に再転送する再転送手段よりなるデータ通信システム。

【請求項11】

前記第1の通信手段ではマルチキャスト方式が適用され、前記第2の通信手段ではユニキャスト方式が適用される構成とされてなる請求項10に記載のデータ通信システム。

【請求項12】

前記マルチキャスト方式としてアイソクロナス転送方式が適用され、前記ユニキャスト方式としてアシンクロナス転送方式が適用される構成とされてなる請求項11に記載のデータ通信装置。

【請求項13】

前記再転送手段によってなされる前記第1の通信手段及び前記第2の通信手段のうちから一の通信手段を選択する際の選択方法は、前記データ通信装置による前記受信エラー情報の受信以降前記受信が正常に行われなかったデータの再転送が完了するまでの間に前記データ通信装置と前記複数の受信装置との間で実施される通信の回数の合計がより少なく済む側の通信手段を選択する方法を採る構成とされてなる請求項10乃至12のうちの何れか一項に記載のデータ通信システム。

【請求項14】

前記複数の受信装置に転送されるデータは画像データよりなる請求項10乃至13のうちの何れか一項に記載のデータ通信装置。

【請求項15】

単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第1の通信方式と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第2の通信方式とを用いて複数の装置間でのデータ通信を行うデータ通信方法であって、

ある転送元が前記第1の通信方式によって複数の転送先にデータを転送した結果当該複数の転送先のうちの少なくとも一の転送先から受信が正常に行われなかった旨を示す受信エラー情報を受信した際、前記第1の通信方式と前記第2の通信方式とのうちから該受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて選択された一の通信方式を用いて前記受信が正常に行われなかったデータを前記受信エラー情報を発信した転送先に再転送する段階よりなるデータ通信方法。

【請求項16】

前記第1の通信方式としてはマルチキャスト方式が適用され、前記第2の通信方式としてはユニキャスト方式が適用されてなる請求項15に記載のデータ通信方法。

【請求項17】

前記マルチキャスト方式としてはアイソクロナス転送が適用され、前記ユニキャスト方式としてはアシンクロナス転送方式が適用されてなる請求項16に記載のデータ通信方法。

【請求項18】

前記再転送段階によってなされる前記第1の通信方式及び前記第2の通信方式のうちから一の通信方式を選択する際の選択方法は、前記受信エラー情報の受信以降前記受信が正常に行われなかったデータの再転送が完了するまでの間に前記転送元と前記複数の転送先との間で実施される通信の回数の合計がより少なく済む側の通信方式を選択する方法を採る構成とされてなる請求項15乃至17のうちの何れか一項に記載のデータ通信方法。

【請求項 19】

前記複数の転送先に転送するデータは画像データよりなる請求項 15 乃至 18 のうちの何れか一項に記載のデータ通信方法。

【請求項 20】

データ通信を行なう通信装置を制御するコンピュータに、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第 1 の通信方式と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第 2 の通信方式とを用いて複数の装置間でのデータ通信を実行させる命令よりなるデータ通信制御プログラムであって、

前記コンピュータに、ある転送元が前記第 1 の通信方式によって複数の転送先にデータを転送した結果当該複数の転送先のうちの少なくとも一の転送先から受信が正常に行われなかった旨を示す受信エラー情報を受信した際、前記第 1 の通信方式と前記第 2 の通信方式とのうちから該受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて選択された一の通信方式を用いて前記受信が正常に行われなかったデータを前記受信エラー情報を発信した転送先に再転送する段階を実行させる命令よりなるデータ通信プログラム。

【請求項 21】

前記第 1 の通信方式としてはマルチキャスト方式が適用され、前記第 2 の通信方式としてはユニキャスト方式が適用されてなる請求項 20 に記載のデータ通信プログラム。

【請求項 22】

前記マルチキャスト方式としてアイソクロナス転送方式が適用され、前記ユニキャスト方式としてアシンクロナス転送方式が適用されてなる請求項 21 に記載のデータ通信プログラム。

【請求項 23】

前記再転送段階によってなされる前記第 1 の通信方式及び前記第 2 の通信方式のうちから一の通信方式を選択する際の選択方法は、前記受信エラー情報の受信以降前記受信が正常に行なわれなかったデータの再転送が完了するまでの間に前記転送元と前記複数の転送先との間で実施される通信の回数の合計がより少なくて済む側の通信方式を選択する方法を採る構成とされてなる請求項 20 乃至 22 のうちの何れか一項に記載のデータ通信プログラム。

【請求項 24】

前記複数の転送先に転送するデータは画像データよりなる請求項 20 乃至 23 のうちの何れか一項に記載のデータ通信プログラム。

【請求項 25】

請求項 20 乃至 24 のうちの何れか一項に記載のデータ通信プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能な情報記録媒体。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信装置、データ通信システム、データ通信方法、データ通信プログラム及び情報記録媒体

【技術分野】**【0001】**

本発明は、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する方式と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する方式との2方式により他の装置と通信を行うデータ通信装置に係る。特に、本発明は、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 インタフェース、USB (Universal Serial Bus) インタフェース等を用いた通信手段を有するデータ通信装置に関する。また本発明は、このようなデータ通信装置とその転送先となる装置とを用いて構成したデータ通信システム、このようなデータ通信装置によってデータ通信を行う際に用いるデータ通信方法、当該通信方法を、データ通信装置を構成するコンピュータに実施させるためのデータ通信プログラム、このプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な情報記録媒体等にも関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、動画や音声等のリアルタイム性の要求されるデータを転送するため、アイソクロナス転送モードと称される、データ転送の帯域を保証したモード（定められた期間内に、予め確保された帯域内でのデータの送信を保証するモード）を有する通信規格が制定されている。これは例えば、IEEE Std 1394 規格やUSB 規格であり、これらの規格に準拠した通信インタフェースは広く用いられている。

【0003】

このアイソクロナス転送は一般に、データの受信確認を行う非同期転送（アシンクロナス転送）に比べて高いスループットを得やすく、大量のデータを定められた時間内で転送する用途に適している。そのため、動画や音声などの所謂マルチメディアデータの転送用途の他、印刷装置やスキャナ等における画像データの転送にも使用することが可能である。

【0004】

しかしながら、上記アイソクロナス転送モードでは、帯域幅が保証される代わりにデータの受信確認が行われない。そのため、何らかの原因によりデータの欠落が発生しても、再送信等が行われない。この特性は、動画や音声などでは殆ど問題にならない。しかるに、印刷用途に用いられる静止画データ、ソフトウェアプログラムデータ等、僅少でも誤差が許されない性質のデータでは致命的な問題となりうる。このため何らかの対処が必要である。

【0005】

この問題を解決するための技術として、例えば特許文献1に開示されたものがある。これは、単一のアイソクロナスチャネルを時分割することによりプリンタとプリンタコントローラとの間の双方向通信を可能にする。この構成によれば、エラーが発生した場合にデータの再送信を行うことができる。

【0006】

また、特許文献2に開示された技術によれば、印刷データをアイソクロナス転送によってホストから印刷装置に転送し、エラーが発生した場合にはアシンクロナス転送によってホストにその旨を伝えてデータを再転送させる。

【0007】

又特許文献3に開示された技術では、データ転送をアイソクロナス転送によって行い、エラーが発生した場合には再送要求をアシンクロナス転送によって行い、これに応じてデータをアイソクロナス転送によって転送する。

【0008】

これらの技術によれば、アイソクロナス転送によって高速なデータ転送を行うことができる。更に、エラーが発生した場合でもリカバリが可能であり、信頼性の高いデータ転送を行うことができる。

【0009】

ところで、アイソクロナス転送では、単一の転送元から複数の転送先へ同時並列的にデータを転送する、いわゆるマルチキャスト方式を適用可能である。即ち同報的なデータ転送が可能となる。この方式によれば、例えばPC（パーソナルコンピュータ）から2つ以上のプリンタに対して同時に印刷データを転送し、それぞれのプリンタに同時に印刷を行わせるようなことも可能である。

【0010】

このような場合のデータ転送を制御する技術として、例えば特許文献4に開示された技術がある。これは、送信側となるソースノードと受信側となるデスティネーションノードとの間で使用する通信プロトコルを、複数の通信プロトコルから選択する。この選択対象の複数の通信プロトコルには、マルチキャスト方式のもの（例えばアイソクロナス転送を適用可能）と、1対1の通信を行うユニキャスト方式（例えばアシンクロナス転送を適用可能）のものが含まれる。

【特許文献1】特開平10-111773号公報

【特許文献2】特開平10-307691号公報

【特許文献3】特開平10-164174号公報

【特許文献4】特開2000-49834号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ここで、上記のように、マルチキャスト方式でデータ転送を行う場合であって、プリントデータ等、転送の正確さが必要なデータの場合、受信エラーが発生したデータを再転送する必要がある。そして、データの再転送は、受信エラーが起こった送信先のみに対して行う必要がある。しかし、マルチキャスト方式で再転送を行うと、全ての送信先に対して同時並列的にデータが再転送されてしまう。その場合、受信エラーが発生していない送信先に対しては予めネゴシエーションを行い、再転送に係るデータの受信（処理）を無効化する必要がある。このようなネゴシエーション処理は、マルチキャストの送信先が多数に亘る場合、それによるトラフィックが無視できない量となる。その結果、転送効率が低下してしまうという問題があった。

【0012】

逆にエラー発生時の再転送をユニキャスト方式で行うとした場合、多数の送信先に再転送を行う必要のある場合には、個々の送信先に対して個別に再転送することとなる。その結果多数回の通信が必要となり、転送効率が悪くなるという問題があった。

【0013】

このような問題点は、上記特許文献1乃至3に記載の技術によって直接的には解決しえない。それは、これらの技術ではアイソクロナス転送については考慮されているが、マルチキャスト方式による転送におけるデータ再転送については特に考慮されていないからである。

【0014】

また、特許文献4に記載のデータ通信システムでは、当該文献の段落0126及び段落0129等に記載のように、ソースノードとデスティネーションノードとが、対応可能な通信プロトコルの種類に応じて使用する通信プロトコルを決定する。しかしながら上記のような受信エラー発生時のデータの再転送については特に考慮されていない。したがって上記の問題について特に解決策を与えるものではない。

【0015】

本発明は、このような問題を解決し、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する場合において、受信が正常に行われなかった場合にデータの再転

送を行って信頼性の高いデータ転送を実現するにあたり、その転送を効率よく、高速に行うことができる構成を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記の目的を達成するため、本発明のデータ通信装置は、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第1の通信手段と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第2の通信手段と、上記第1の通信手段によって複数の転送先にデータを転送し、かつその複数の転送先のうちの少なくとも一の転送先から受信が正常に行われなかった旨を示す受信エラー情報を受信した場合に、上記第1の通信手段及び上記第2の通信手段のうちから、その受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて選択された通信手段を用いて、前記受信が正常に行われなかったデータを上記受信エラー情報を発信した転送先に再転送する再転送手段とよりなる。

【0017】

又、本発明のデータ通信システムは、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第1の通信手段と単一の一の転送元から単一の他の転送先へデータを転送する第2の通信手段とを有する少なくとも一のデータ通信装置と、そのデータ通信装置から転送されるデータを受信する手段とその手段によるデータの受信が正常に行われなかった場合にそのデータの転送元に対してその旨を示す受信エラー情報を送信する手段とを有し上記少なくとも一のデータ通信装置からのデータの転送先となりうる複数の受信装置とによりなるデータ通信システムであって、上記少なくとも一のデータ通信装置は、上記第1の通信手段によって上記複数の上記受信装置にデータを転送した結果その複数の受信装置のうちの少なくとも一の受信装置から上記受信エラー情報を受信した場合に、上記第1の通信手段及び上記第2の通信手段のうちから、その受信エラー情報を送信した受信装置の数に応じて選択された一の通信手段を用いて、受信が正常に行われなかったデータを上記受信エラー情報を発信した受信装置に再転送する再転送手段よりなる。

【0018】

また、本発明のデータ通信方法は、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する第1の通信方式と、単一の一の転送元から単一の他の転送先へデータを転送する第2の通信方式とを用いて複数の装置間で通信を行うデータ通信方法であって、ある転送元が、上記第1の通信方式によって複数の転送先にデータを転送した結果その複数の転送先のうちの少なくとも一の転送先から受信が正常に行われなかった旨を示す受信エラー情報を受信した場合に、上記第1の通信方式及び上記第2の通信方式のうちから、その受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて選択された一の通信方式を用いて、受信が正常に行われなかったデータを上記受信エラー情報を発信した転送先に再転送する段階よりなる。

【発明の効果】

【0019】

本発明のデータ通信装置、データ通信システムあるいはデータ通信方法によれば、単一の一の転送元から複数の他の転送先へと同時並列的にデータを転送する間に受信が正常に行われなかった場合、データの再転送を行って信頼性の高いデータ転送を実現し、且つその転送を効率よく高速に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を参照して説明する。

【0021】

まず、図1、図2及び図3を用い、本発明のデータ通信装置及びそのデータ通信装置を用いて構成した本発明のデータ通信システムの実施の形態のハードウェア構成について説明する。図1はそのデータ通信システムを構成する各装置の接続例を示す図であり、図2はそのデータ通信システムを構成するPC（パーソナルコンピュータ；後述のデータソース装置を構成する）の構成例を示すブロック図であり、図3は同じく同システムを構成す

るプリンタ（後述のデータシンク装置を構成する）の構成例を示すブロック図である。

【0022】

本発明のデータ通信システムは、図1に示すように、それぞれIEEE1394ポート4を備え、ここに通信ケーブル5を接続してIEEE1394バスによって互いにデータ通信が可能とされた複数の装置によって構成される。そして、これらの装置のうち少なくとも1つは、後述する所定の第1の通信手段と第2の通信手段とを使い分けて通信を行なう機能を有する。

【0023】

上記第1の通信手段は、単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する所定の第1の通信方式にて当該装置が他の装置と通信を行うことを可能にする通信手段である。又、上記第2の通信手段は、単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する第2の通信方式にて、当該装置が他の装置と通信を行うことを可能にする通信手段である。

【0024】

図示のデータ通信システムでは、上記第1の通信手段と第2の通信手段とを使い分けて通信を行なう機能を有するデータ通信装置として、パーソナルコンピュータ（PC）1を想定している。

【0025】

このPC1の構成は図2に示す通りであり、CPU11、ROM12、RAM13、ハードディスクドライブ（HDD）14、IEEE1394インタフェース（I/F）15を備える。又、これはシステムバス16によって接続されている。また、図示は省略したがユーザへのインタフェースとして操作手段や表示手段を設けるとよい。

【0026】

このPC1は、ハードウェア構成としては従来のものを用いればよく、CPU11がROM12やHDD14に記憶している各種制御プログラムやアプリケーションプログラムを実行することによって各部の動作を制御し、種々の手段として機能する。

【0027】

特に、このPC1には、IEEE1394ポート4を備えるIEEE1394I/F15が設けられ、CPU11によりこの動作が制御される。その結果、当該PC1は、IEEE1394規格に従ったデータ通信動作を行う。その結果、当該PC1は、上述した第1及び第2の通信手段を使い分けて通信を行なう手段として機能する。又、当該PC1は、上記第1の通信手段を適用して通信を行なってデータ転送を行う際に、必要に応じて後述する再転送手段としても機能する。

【0028】

そしてこのデータ通信システムでは、上記単一の一の転送元から複数の他の転送先へ同時並列的にデータを転送する方式、即ちマルチキャスト方式として、周知のアイソクロナス転送方式を適用する。又、上記単一の一の転送元から単一の他の転送先へとデータを転送する方式、即ちユニキャスト方式としてアシンクロナス転送方式を適用する。尚、このIEEE規格におけるアシンクロナス転送方式は、例えばUSB規格においてバルク転送方式、インタラプト転送方式等と呼ばれる転送方式と等価である。

【0029】

また、このデータ通信システムには、データソース装置としてのPC1からのデータの転送先となる装置、即ちデータシンク装置としての受信装置が複数設けられている。これらの受信装置は、各々が、その転送されるデータの受信と、当該データの受信が正常に行われなかった場合にそのデータの転送元に対してその旨を示す受信エラー情報の送信が可能な構成とされている。

【0030】

具体的には、これらの受信装置として、複数のプリンタ2、並びに他の複数の周辺機器3が設けられている。これらのプリンタ2の各々構成は、例えば図3に示す通りであり、コントローラ20とプリンタエンジン36とを備える。そして制御手段であるコントロー

ラ 20 によってプリンタエンジン 36 の動作が制御される。

【0031】

また、コントローラ 20 には、IEEE1394 I/F 21, CPU 22, ROM 23, RAM 24, エンジン I/F 25 が含まれる。そしてこれらはシステムバス 26 によって互いに接続されている。そして、CPU 22 が ROM 23 に記憶されている各種制御プログラムを実行することにより、各部の動作を制御する。特に、CPU 22 が IEEE1394 ポート 4 を備える上記 IEEE1394 I/F 21 の動作を制御することにより、当該プリンタ 2 は IEEE std 1394 規格に従ったデータ送受信動作を実行可能となる。

【0032】

上記のアイソクロナス転送方式においては、チャネル番号を知っている複数のノードが同時にデータを受信することが可能である。このため、図 1 に示すように、データ転送元となるデータソース装置（ここでは PC 1）に対し、データ転送先となるデータシンク装置（ここではプリンタ 2 及び周辺機器 3）を複数接続することが可能となる。

【0033】

尚、これらの装置は互いに直接接続されている必要はなく、ツリー状に接続される構成とすることも可能である。又、図 1 には 1 台の PC 1、2 台のプリンタ 2、並びに 4 台の周辺機器 3 とが互いに接続された例が示されている。しかしながらこの構成は一例であり、接続する装置の台数や種類はこれに限られるものではない。

【0034】

さらに、アイソクロナス転送においては、接続されている全ての装置に対して送信を行う動作に加え、複数の転送先を選択し、それらに対してのみデータを転送する動作も実施可能である。すなわち、同一バス上にデータソースでもなく、データシンクでもない装置が存在していてもよい。このような動作により、例えば PC 1 から 2 台のプリンタ 2 のみに対して同時に印刷データを送信し、これらに同時に画像形成を行わせることが可能である。また、同一バス上に複数組のデータソース装置とデータシンク装置が存在する構成としてもよい。

【0035】

次に、図 1 と共に上述したデータ転送システムにおけるデータ伝送路の構成について図 4、図 5 と共に説明する。

【0036】

図 4 に示す如く、上記データソース装置（ここではデータソース装置 30 として表現する）と各データシンク装置（ここでは一例としてデータシンク装置 31 乃至 34 として表現する）との間の物理的な通信線路の中には、双方向の通信を行うことのできるユニキャスト通信路 P_u と、データソース装置 30 からデータシンク装置 31 乃至 34 への単一方向のみの通信を行なうことの出来るマルチキャスト通信路 P_m という二種類の論理的な通信路が存在する。尚、これら 2 種の通信路 P_u, P_m は、論理的に設けられるものであり、物理的には共通の線路を利用可能であることは言うまでもない。

【0037】

即ち、その場合、マルチキャスト通信路適用の場合とユニキャスト通信路適用の場合とに夫々の場合において、物理的には該当する信号が全ノードに送信されるが、論理的に転送先を指定して転送するか否かでこれらの通信路適用の場合が区別される。即ち、論理的に転送先を一ノードに指定して転送する場合はユニキャスト通信路適用の場合となり、指定しない場合にはマルチキャスト通信路適用の場合となる。

【0038】

又図 5 に示す如く、データソース装置 30 と複数のデータシンク装置 31 乃至 34 との間には、各データシンク装置 31 乃至 34 の夫々について別個の論理的なユニキャスト通信路 P_u と、全てのデータシンク装置 31 乃至 34 間で共有される一つの論理的なマルチキャスト通信路 P_m という二種類の論理的な通信路が存在していることになる。

【0039】

尚、これら 2 種の論理的通信路 P_u 、 P_m の実現方法としては、例えばマルチキャスト通信路 P_m の実現のためには受信先の指定を「マルチアドレス指定」とし、他方、ユニキャスト通信路 P_u の実現のためには受信先の指定を「単一アドレス指定」とすることが考えられる。

次に、このようなデータ転送装置あるいはデータ転送システムにおけるデータ転送時の、本発明によるデータ転送方法に係る制御について、図 6 乃至図 10 を用いて例示的に説明する。

【0040】

図 6 はマルチキャスト方式のデータ転送中に全く受信エラーが起きなかった場合の処理について説明するための図であり、図 7 は 1 つの転送先でのみ受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図であり、図 8 は 2 つの転送先でのみ受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図であり、図 9 は全ての転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図であり、図 10 は 1 つを除いて他の全ての転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図である。

【0041】

なお、これらの図においては、上述の図 1 とは異なり、1 つのデータソース装置 30 から 4 つのデータシンク装置 31 ~ 34 に対してデータ転送を行う場合を例として示している。

【0042】

マルチキャスト方式のデータ転送を行う場合、データソース装置 30 (図 1 では PC 1 に相当) では、データシンク装置 31 ~ 34 (図 1 ではプリンタ 2 に相当) に対して送りたいデータを用意し、予め確保されている論理的なデータ (情報) 転送用通信路 (図 4, 5 におけるマルチキャスト通信路 P_m) を通じてデータシンク装置 31 ~ 34 にデータを転送する。

【0043】

データシンク装置がプリンタのような印刷装置の場合には、転送されるデータは、画像データなどの印刷データになる。また、この場合適用するデータ転送用通信路としては、IEEE 1394 バスを用いる場合、予め所定のプロトコルにより帯域とチャンネル番号が割り当てられた IEEE Std 1394 規格のアイソクロナス・ストリーム・チャンネルもしくは、予め所定のプロトコルによりチャンネル番号のみが割り当てられた IEEE Std 1394 a 規格の非同期ストリーム・チャンネルを用いることができる。

【0044】

一方、データシンク装置 31 ~ 34 では、データソース装置 30 から送信されてきたデータを受信すると共に、1 回の転送単位毎に、受信した情報の妥当性や、情報の欠落がないか、すなわち受信が正常に行われたか否かをチェックする。チェック方法としては、例えば期待される転送サイクル毎に情報の受信をチェックするというような単純な方法、各情報単位 (パケットなど) に連続的な番号などの ID を付加し、それによりデータの欠落を検知する方法、各情報単位にチェックサムや CRC (cyclic redundancy check) 符号などの冗長情報を付加し、それにより誤りを検出する方法等、一般的な様々な方法が適用できる。

【0045】

データの欠落や誤りが検出されない場合、すなわちデータ転送にエラーが発生しなかった場合には、データ転送はそのまま継続されて引き続いて次のデータも転送され、図 6 に示すようにデータソース装置 30 からデータシンク装置 31 ~ 34 に同時並列的に順次データが転送される。

【0046】

一方、データの欠落や誤りが検出された場合には、検出したデータシンク装置はその旨を示す受信エラー情報をデータの転送元であるデータソース装置 30 に送信する。この送信は、例えば、アシンクロナス転送のような一対一の通信路 (即ち、図 4, 5 におけるユニキャスト通信路 P_u) を使って再送要求をデータソース装置 30 へ送ることによって行

うことができる。

【0047】

そして、データソース装置30は、データシンク装置31～34うちの少なくとも1つから受信エラー情報を受信した場合に、受信エラー情報を発信した転送先のデータシンク装置の数に応じてアイソクロナス転送（即ちマルチキャスト通信路P_m）を用いるかアシンクロナス転送（即ちユニキャスト通信路P_u）を用いるかを選択する。そして、その選択した方式を適用して、受信が正常に行われなかったデータを、受信エラー情報を発信したデータシンク装置に再転送する。

【0048】

ここで、もし受信エラーの発生が少数のデータシンク装置のみで起こった場合には、データソース装置30とエラーが観測されたデータシンク装置との一対一の通信路P_uを使って個別にデータの再転送を行った方が効率が良い。即ち、マルチキャスト方式のアイソクロナス転送P_mによって再転送を行うと、エラーの発生していない転送先でも再転送したデータが受信されてしまう。このため、マルチキャスト方式適用の際には、予めネゴシエーションを行うことにより、エラーが発生していない転送先では再転送データを受信（処理）しないようにする必要が生ずる。したがってもし対象となるデータシンク装置が多数であった場合、これらのネゴシエーションによって生ずるトラフィックは再転送データのサイズと比べても無視できない程度の大きさとなってしまふからである。

【0049】

逆に、全てもしくは多数のデータシンク装置で同一データに関する受信エラーが生じた場合には、上述のエラー転送制御に関するネゴシエーションのオーバーヘッドを考慮しても、アイソクロナス転送P_mによってデータの再転送を行った方が、アシンクロナス転送P_uにて個々の転送先に別々に再転送を行なうよりも、一回の転送で済む分だけ効率が良いと考えられる。

【0050】

そこで、本実施の形態によるデータ通信システムにおいては、受信エラー情報を発信した転送先データシンク装置の数に応じてデータの再転送にアイソクロナス転送路P_mを用いるかアシンクロナス転送路P_uを用いるかを選択するようにしている。

【0051】

このような再転送に関し、まず初めに、アシンクロナス転送P_uを使って行う場合の動作について説明する。

【0052】

例えば、図7に示すようにデータシンク装置32のみで受信エラーが発生した場合、データシンク装置32は、(a)で示すようにデータソース装置30に対して受信エラー情報としてエラーが確認された転送単位についての再送要求を送信する。そして、再送要求を受け取ったデータソース装置30は、(b)で示すように、再送要求を行ったデータシンク装置32のみに再送要求に係るデータをアシンクロナス転送P_uで転送する。アシンクロナス転送P_uは1対1の通信であるので、他のデータシンク装置では受信されない。従ってこの場合、エラーによる再転送に費やされるコストは(a)と(b)の2回の通信によるもののみとなる。

【0053】

また、図8に示すように二つのデータシンク装置32、34で受信エラーが発生した場合、これらの装置はデータソース装置30に対して(a)、(c)でそれぞれ示す再送要求を行い、データソース装置30はこれに応じて(b)、(d)でそれぞれ示すようにそれぞれ再送要求に係るデータをアシンクロナス転送P_uで転送する。そしてこの場合には、エラーによる再転送に費やされるコストは(a)、(b)、(c)、(d)の計4回の通信によるものとなる。

【0054】

これらのように、アシンクロナス転送P_uを用いてデータの再転送を行う場合、
(受信エラーが発生したデータシンク装置の数×2)回

の通信分のコストがかかることが分かる。すなわちデータ再転送に関し、これだけの通信が必要になることになる。

【0055】

次に、アイソクロナス転送 P_m を使って再転送を行う場合の動作について説明する。

【0056】

例えば、図 9 に示すように全てのデータシンク装置 31～34 で受信エラーが発生した場合、これらのデータシンク装置 31～34 は、(a)～(d) でそれぞれ示すようにデータソース装置 30 に対して受信エラー情報としてエラーが確認された転送単位についての再送要求を送信する。そして、再送要求を受け取ったデータソース装置 30 は、(e) で示すように、全てのデータシンク装置 31～34 に再送要求に係るデータをアイソクロナス転送路 P_m で転送する。アイソクロナス転送路 P_m による転送は一斉同報的なマルチキャスト方式の転送であるので、1 回の通信で全てのデータシンク装置 31～34 に対してデータの再転送を行うことができる。従ってこの場合、エラーによる再転送に費やされるコストは (a)～(e) の計 5 回の通信となる。

【0057】

また、図 10 に示すように 1 つのデータシンク装置 33 を除く他の全てのデータシンク装置で受信エラーが発生した場合、受信エラーが発生したデータシンク装置は、(a)、(b)、(d) でそれぞれ示すようにデータソース装置 30 に対して再送要求を送信する。そして、再送要求を受け取ったデータソース装置 30 は、図 9 の場合と同様、(e) で示すように再送要求に係るデータをアイソクロナス転送路 P_m で一回に通信にて転送する。しかし、このままでは全てのデータシンク装置 31～34 でデータが受信されてしまうため、受信エラーの発生しなかったデータシンク装置 33 に対しては、データの再転送に先立ち、(c) に示すように「再転送データを無視する」旨の指示を送る。

【0058】

このようにすることにより、アイソクロナス転送路 P_m によって実質的に必要なデータシンク装置 31、32、34 のみにデータの再転送を行うことができる。そして、この場合のエラーによる再転送に費やされるコストも、(a)～(e) の計 5 回の通信によるものとなる。

【0059】

このように、アイソクロナス転送路 P_m をデータ再転送に適用する場合、受信エラーの発生したデータシンク装置については再送要求が必要となり、他方受信エラーの発生しなかったデータシンク装置については再転送データ無視の旨の指示が必要になる。これらを合計すると、全データシンク装置の台数分の通信が必要となることになる。更にこれらに加え、データ再転送のための 1 回のアイソクロナス転送 P_m が必要となる。従って、データの再転送に要される全体のコストは、受信エラーの発生したデータシンク装置の数に関わらず、

(全データシンク装置の数+1) 回
の通信分となることが分かる。

【0060】

ここで、以上により、以下の(式 1)の条件を満たす場合にはデータ再転送にユニキャスト方式のアシクロナス転送路 P_u を適用した方が、マルチキャスト方式のアイソクロナス転送路 P_m を適用した場合より所要通信回数が少なく済み、即ち効率がよくなる。他方、(式 2)の条件を満たす場合には、逆にアイソクロナス転送路 P_m 適用の方が効率が良くなる。又、(式 3)の条件を満たし場合、両方式の夫々の所要通信回数は等しくなり、いずれの方式を適用しても同等の効率となる。

【0061】

(受信エラー発生データシンク装置の数×2)
< (全データシンク装置の数+1) . . . (式 1)

(受信エラー発生データシンク装置の数×2)
> (全データシンク装置の数+1) . . . (式 2)

$$\begin{aligned} & (\text{受信エラー発生データシンク装置の数} \times 2) \\ & = (\text{全データシンク装置の数} + 1) \quad \dots \quad (\text{式} 3) \end{aligned}$$

例えば図7の場合、受信エラー発生データシンク装置の数は1であるため上記夫々の式における左辺は2となり、他方全データシンク装置の数は4であるため右辺は5となる。その結果左辺より右辺が大きくなり、(式1)が満足され、ユニキャストのアシクロナス方式P_u適用が選択される。

【0062】

同様に図8の場合、受信エラー発生データシンク装置の数は2であるため夫々の式における左辺は4となり、右辺は常に5である。その結果左辺より右辺が大きくなり、この場合も(式1)が満足され、ユニキャストのアシクロナス方式P_u適用が選択される。

【0063】

又図9の場合、受信エラー発生データシンク装置の数は4であるため夫々の式における左辺は8となり、右辺は常に5である。その結果右辺より左辺が大きくなり、この場合は(式2)が満足され、マルチキャストのアイソクロナス方式P_m適用が選択される。

【0064】

同様に図10の場合、受信エラー発生データシンク装置の数は3であるため夫々の式における左辺は6となり、右辺は常に5である。その結果右辺より左辺が大きくなり、この場合も(式2)が満足され、マルチキャストのアイソクロナス方式P_m適用が選択される。

【0065】

このように、一連のデータ転送中には全データシンク装置の数、即ち右辺は変化しないため、これらの式において変化するの受信エラーが発生したデータシンク装置の数のみ、即ち左辺のみである。そして、この数は受信エラー情報を発信した転送先の数と同数である。そこで、本発明のデータ通信システムに備えるデータ通信装置においては、再送要求に係る(受信エラーの発生した)データを再転送する際、受信エラー情報を発信した転送先の数に応じて、上記の式1乃至3を用いた基準に従い、アイソクロナス転送路P_mおよびアシクロナス転送路P_uのうちのいずれか効率のよい方を選択し、その方式で再転送を行うようにする。この構成により、再転送時に高い転送効率を得ることができる。

【0066】

尚、上記実施例における計算方法(上記式(1)乃至(3)の適用)を適用する根拠は以下の通りである。即ち、パケット一つ一つのサイズより、パケットの個数の方が、より結果的に得られるスループット(トラフィック)により強く影響することを前提としている。このため、所要通信回数をより少なくすることで通信の効率化を図るものである。

【0067】

図11と共に、転送データをn個の転送単位に分割して送信する場合の、上記データソース装置30の動作の流れを説明する。

【0068】

ステップS11にて転送データの番号を示すパラメータnを1に初期化する。次にステップS12にてn番目の転送単位を、マルチキャスト送信路P_mを適用してデータシンク装置へ転送する。ステップS13にて、所定制限時間内にデータシンク装置から再送要求を受信したかどうかについて判定する。そして判定結果がYesの場合、ステップS14にて上記(式1)の正否を判定する。判定結果がYesの場合、当該n番目の転送単位を、上記基準にしたがってユニキャスト通信路P_uを適用し、再送要求発信元のデータシンク装置に対して個別に再転送する。

【0069】

他方、ステップS14の判定がNoの場合、即ち(式1)が不満足の場合、上記(式2)又は(式3)が満足されることを意味する。したがってステップS15にて、「次の送信データを無視する」旨のコマンドを、再送要求を発信しなかったデータシンク装置へ個別にユニキャスト通信路P_uにて送信した後、ステップS16にて当該n番目の転送単位を、マルチキャスト通信路P_mにて全データシンク装置へ同報的に再転送する。

【0070】

そして、ステップS18にて、n個の転送単位全てについてデータ転送が終了したかどうか判定する。その結果Yesの場合、当該送信処理を終了し、Noの場合ステップS19にてパラメータnを1インクリメントしてステップS12からの処理を繰り返す。

【0071】

図12と共に、図11と共に説明した送信処理にてn個の転送単位に分割して送信された転送データを受信する場合の、上記データシンク装置31乃至34各々の動作の流れを説明する。

【0072】

ステップS31にて転送データの番号を示すパラメータnを1に初期化する。ステップS32にて、n番目の転送単位を、マルチキャスト送信路Pmで受信する。そしてステップS33にて、所定の制限時間内に、当該n番目の転送単位を正常受信したかどうかを判定する。判定結果がNoの場合、ユニキャスト通信路Puを使い、データソース装置に対し当該n番目の転送単位の再送要求を送信する（ステップS34）。そしてステップS35にて、当該n番目の転送単位を、マルチキャスト送信路Pm／ユニキャスト通信路Puのいずれかで受信する。

【0073】

又、ステップS33の判定結果がYesの場合、ステップS36にて、「次の送信データを無視する」旨のコマンドを受信したかどうかを判定する。判定結果がYesの場合、その後マルチキャスト送信路Pmにて再受信したn番目の転送単位を、上記コマンドにしたがって読み捨てる（無視する）（ステップS37）。

【0074】

そしてステップS38にて、n個の転送単位の全てのデータの送信を終了したかどうか判定する。判定結果がYesの場合当該受信処理を終了する。判定結果がNoの場合、ステップS19にてパラメータnを1インクリメントしてステップS32からの処理を繰り返す。

【0075】

このように、本発明の実施の形態によるデータ通信装置、データ通信システムあるいはデータ通信方法によれば、データの受信側と送信側との間で再送制御を行う事により、信頼性の高い高速データ転送の実現が可能である。

【0076】

すなわち、帯域幅が保証されているアイソクロナス転送を主に適用しながら、必要に応じてデータの再送制御を行うことにより転送の信頼性も高める事が可能である。また、本実施の形態の方式はIEEE Std 1394規格に完全に適合したものであるので、付加回路や特別なプロトコルのサポートの必要がなく、また他のプロトコルとも共存可能であるので、同一のバス上に繋がっている他の機器への影響もない。

【0077】

さらに、データの再転送で使用する通信方式について、最適な方式を動的に選択するため、一つのデータの転送元と複数のデータ転送先との間でデータ転送を行う一対多の通信におけるエラー訂正のために生ずるトラフィックを最小限にすることが可能である。

【0078】

なお、以上説明した実施の形態においては、受信エラー情報として再送要求を送信する例について説明したがこれに限られず、逆にデータの受信毎にアシンクロナス転送のような一対一の通信路を使って受け取り確認をデータシンク装置からデータソース装置へと送ることによって、データに欠落や誤りが検出された場合には受け取り確認を送らないようにする方式も適用可能である。

【0079】

また、以上説明した実施の形態においては、伝送路としてIEEE 1394バスを用い、マルチキャスト方式の通信路Pmとしてはアイソクロナス転送方式を用い、ユニキャスト方式Puの通信路Puとしてはアシンクロナス転送方式を用いる例について説明したが

、他の伝送路及び通信方式、例えばUSBを用いた場合でも、同様な効果を得ることができる。

【0080】

さらに、データ通信システムを構成するデータ通信装置や受信装置、あるいはデータ通信方法を実施するための装置についても、上述したPCやプリンタに限られるものではなく、他の様々な適用分野が想定されうる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の実施の形態によるデータ通信装置を用いて構成した本発明のデータ通信システムを構成する各装置間の接続例を示す図である。

【図2】図1に示したデータ通信システムを構成するPCの構成例を示すブロック図である。

【図3】同じくプリンタの構成例を示すブロック図である。

【図4】図1に示すデータ通信システムにおける装置間の通信路について説明するための図（その1）である。

【図5】図1に示すデータ通信システムにおける装置間の通信路について説明するための図（その2）である。

【図6】本発明の実施の形態によるデータ通信システムにおける、マルチキャスト方式のデータ転送時に受信エラーが起らなかった場合の処理について説明するための図である。

【図7】同じく1つの転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図である。

【図8】同じく2つの転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図である。

【図9】同じく全ての転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図である。

【図10】同じく1つを除いて全ての転送先で受信エラーが発生した場合の処理について説明するための図である。

【図11】本発明の実施の形態によるデータソース装置の動作の流れを示す動作フローチャートである。

【図12】本発明の実施の形態によるデータシンク装置の動作の流れを示す動作フローチャートである。

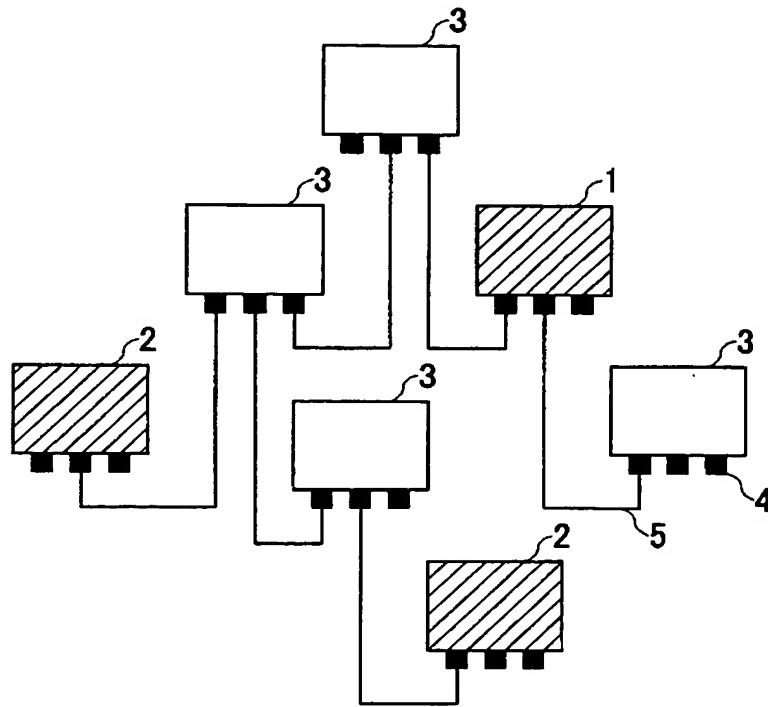
【符号の説明】

【0082】

- 1: PC
- 2: プリンタ
- 3: 周辺機器
- 4: IEEE1394ポート
- 5: 通信ケーブル
- 11, 22: CPU
- 12, 23: ROM
- 13, 24: RAM
- 14: HDD
- 15, 21: IEEE1394 I/F
- 16, 26: システムバス
- 30: データソース装置
- 31~34: データシンク装置
- 36: プリンタエンジン

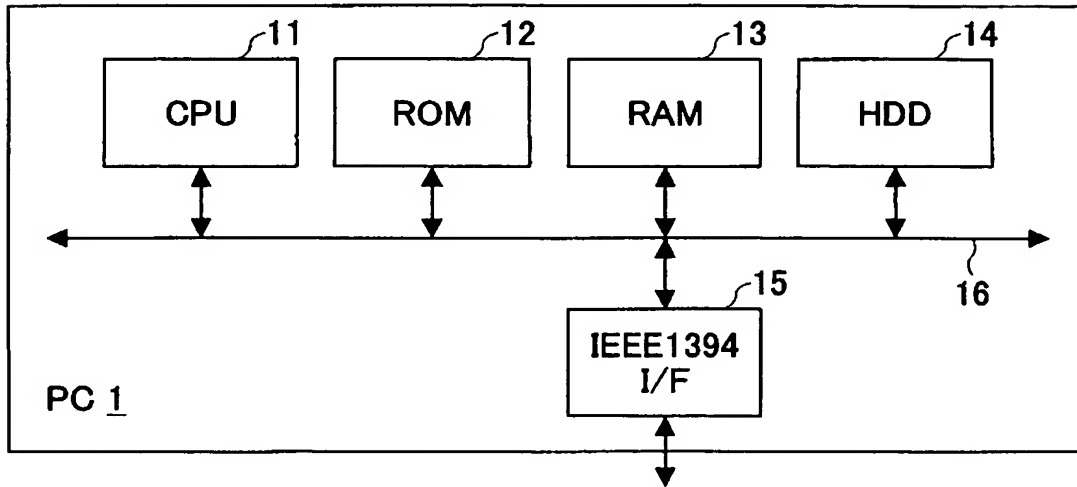
【書類名】 図面
【図 1】

本発明の実施の形態によるデータ通信装置を用いて構成した
本発明のデータ通信システムを構成する各装置間の接続例を示す図



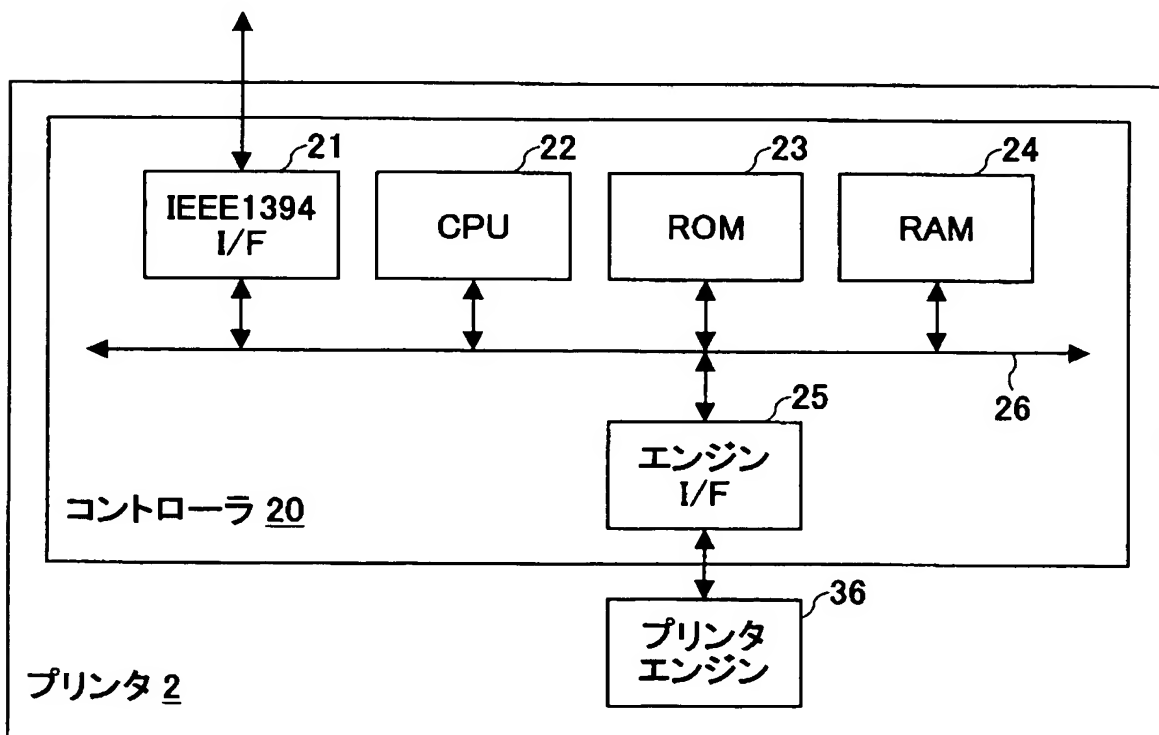
【図 2】

図1に示したデータ通信システムを構成する
PCの構成例を示すブロック図



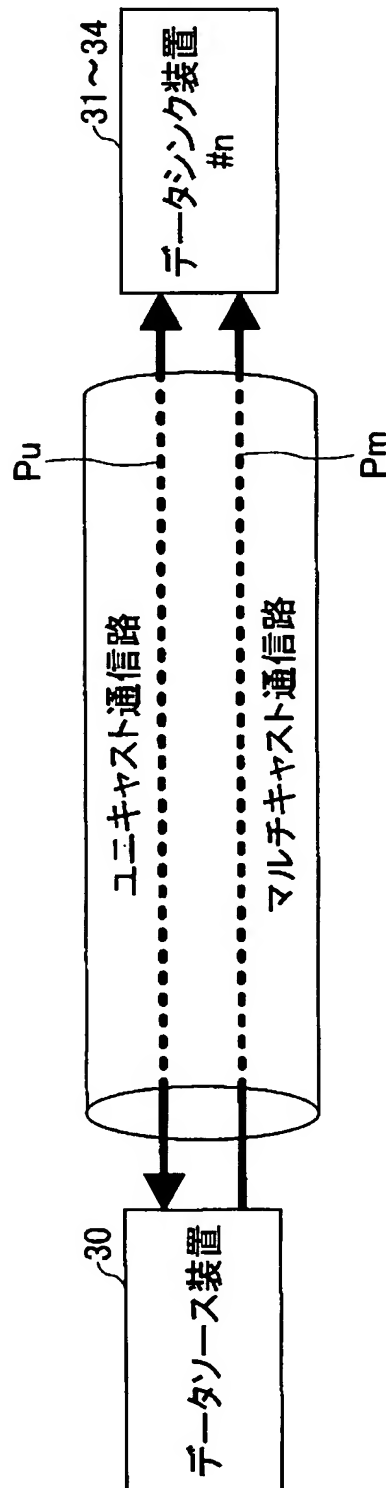
【図 3】

同じくプリンタの構成例を示すブロック図



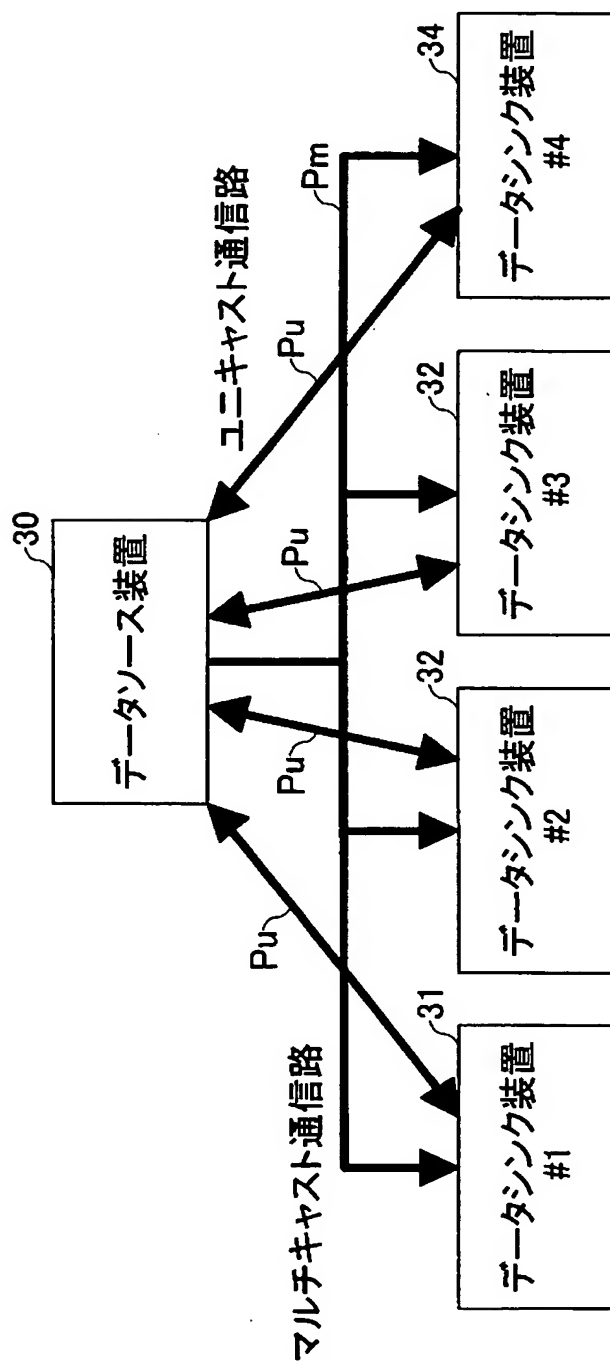
【図 4】

図1に示すデータ通信システムにおける装置間の通信路について説明するための図(その1)



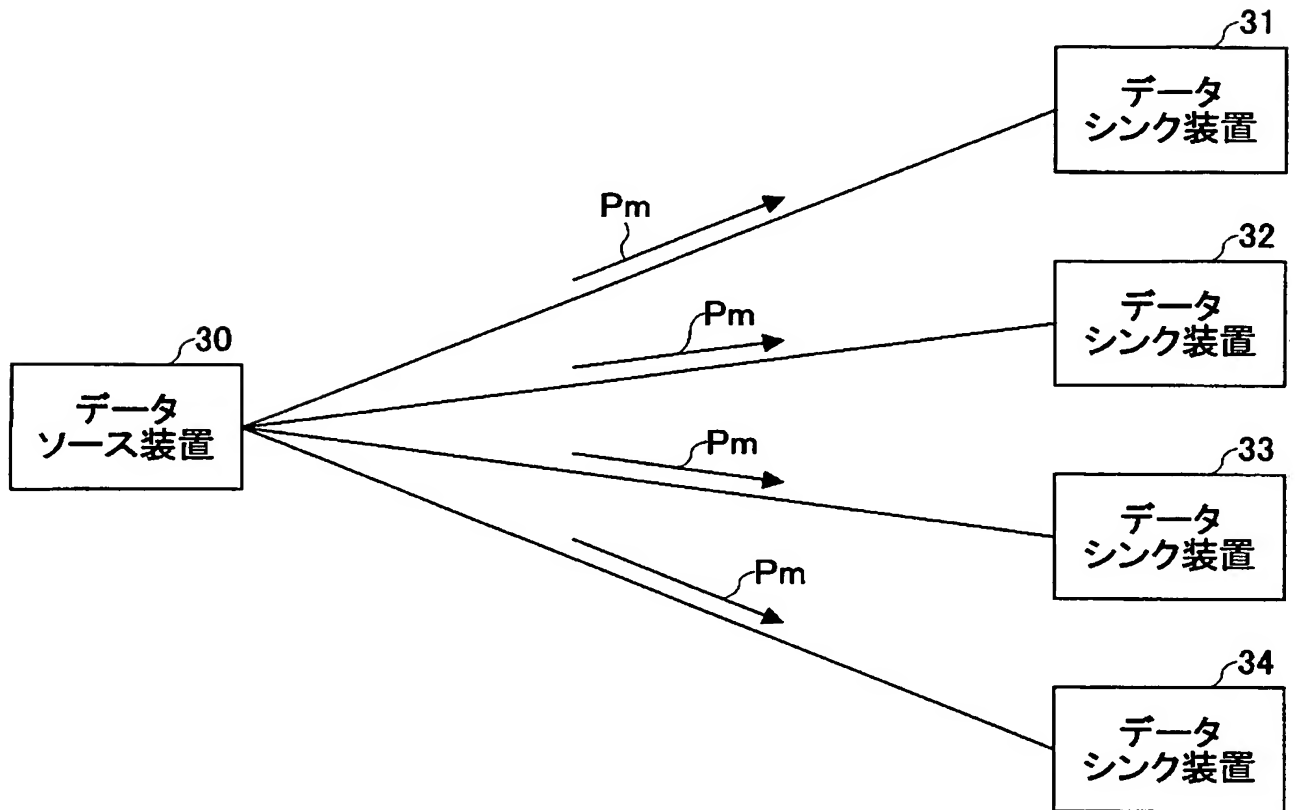
【図 5】

図 1 に示すデータ通信システムにおける装置間の通信路について説明するための図(その 2)



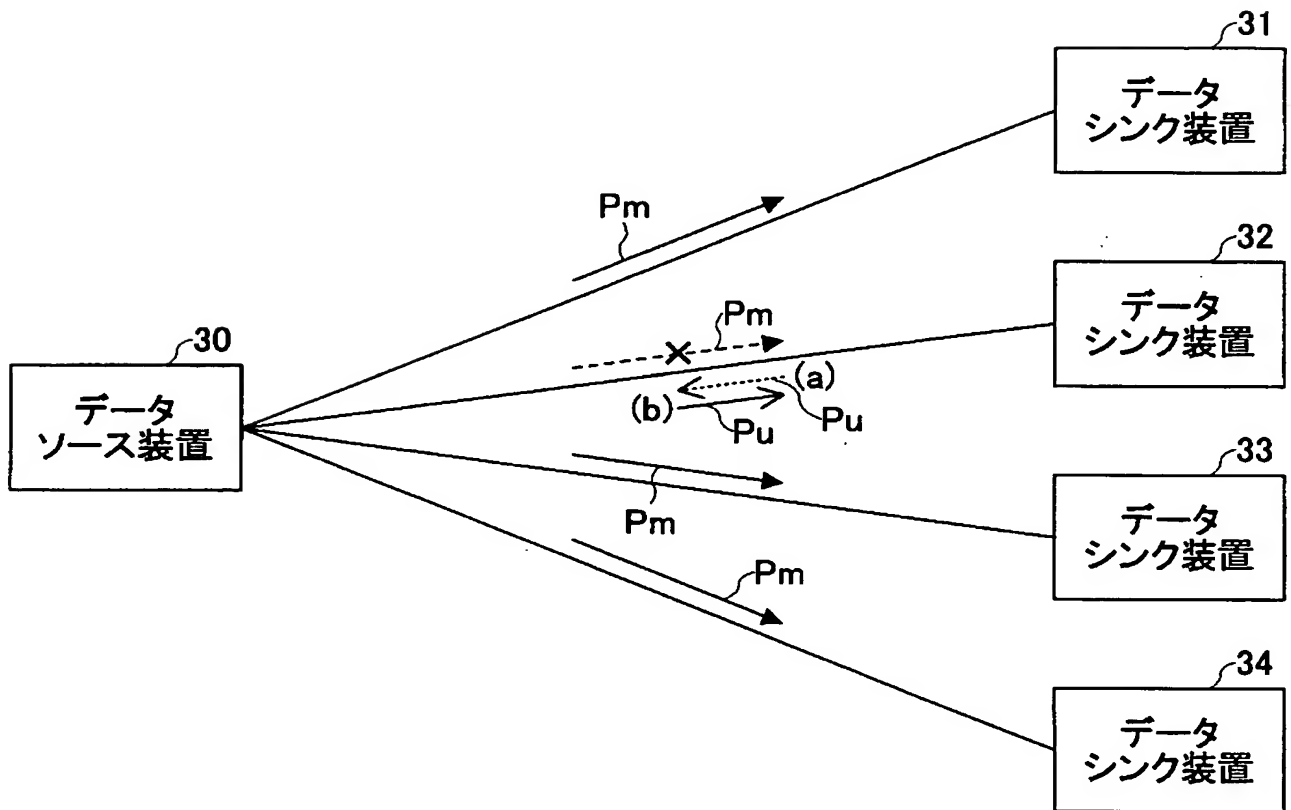
【図 6】

本発明の実施の形態によるデータ通信システムにおける、
マルチキャスト方式のデータ転送時に受信エラーが
起こらなかった場合の処理についての説明するための図



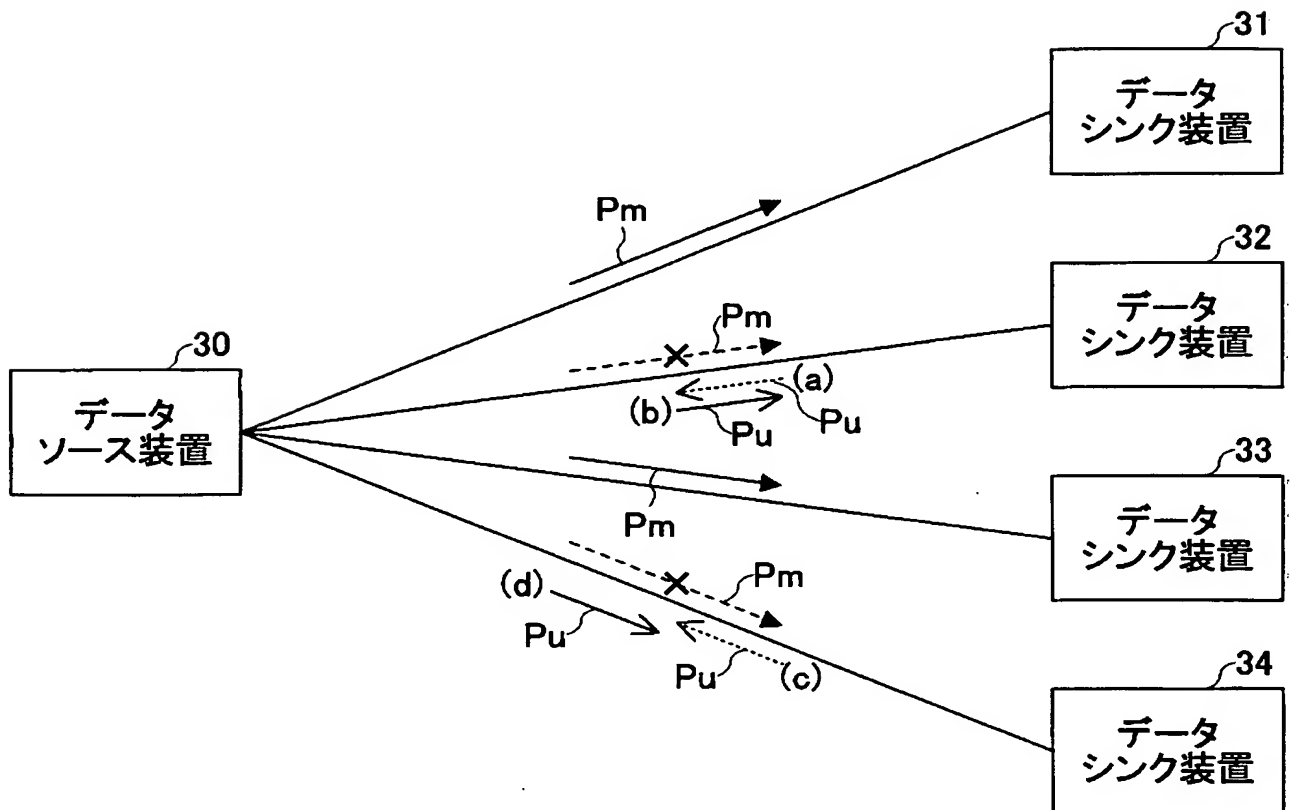
【図 7】

同じく1つの転送先で受信エラーが発生した場合の
処理について説明するための図



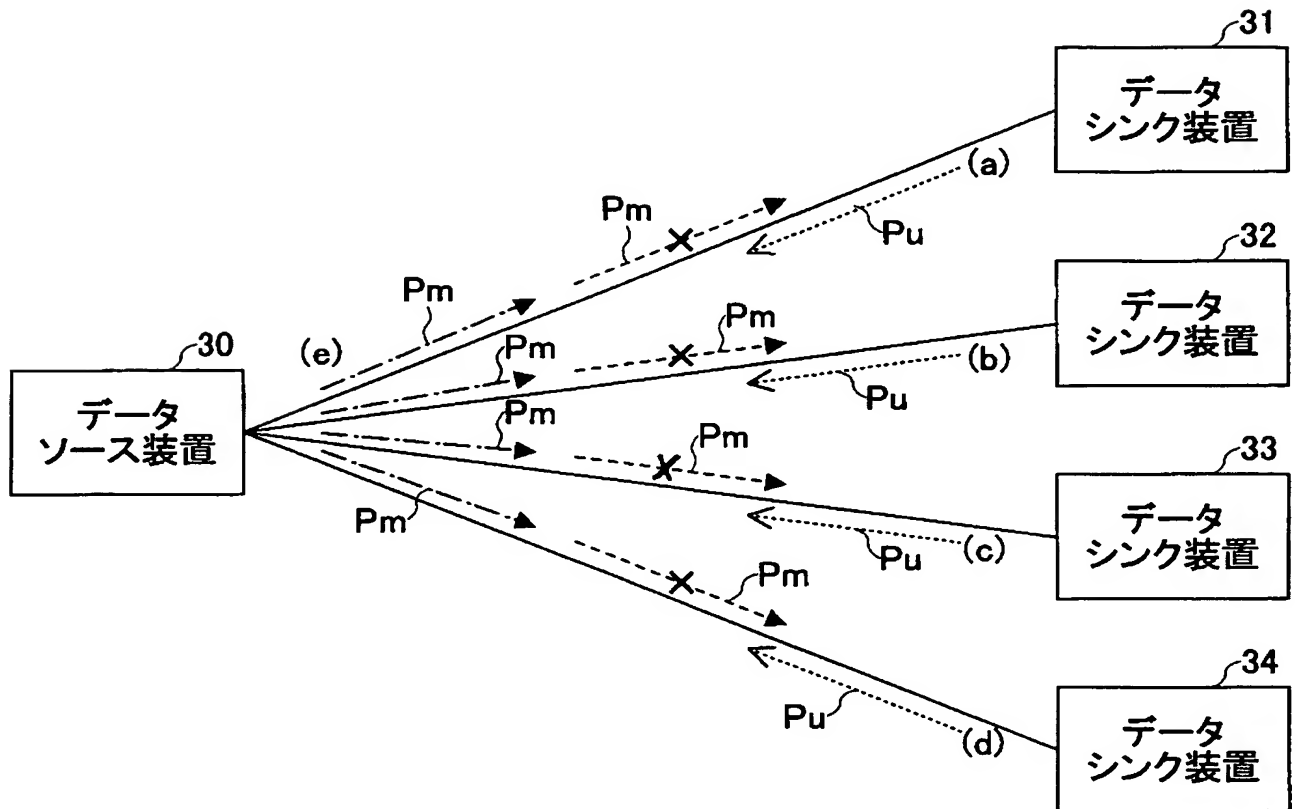
【図 8】

同じく2つの転送先で受信エラーが発生した場合の
処理について説明するための図



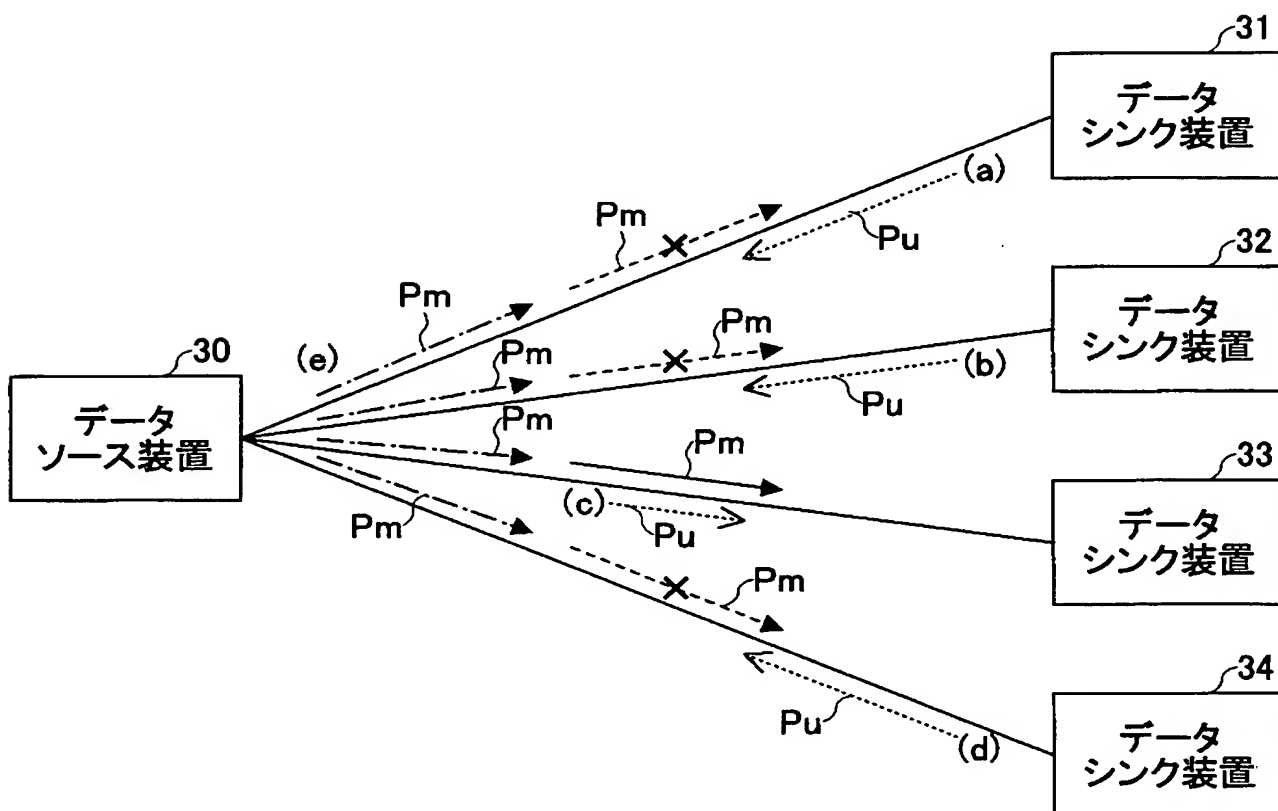
【図 9】

同じく全ての転送先で受信エラーが発生した場合の
処理について説明するための図

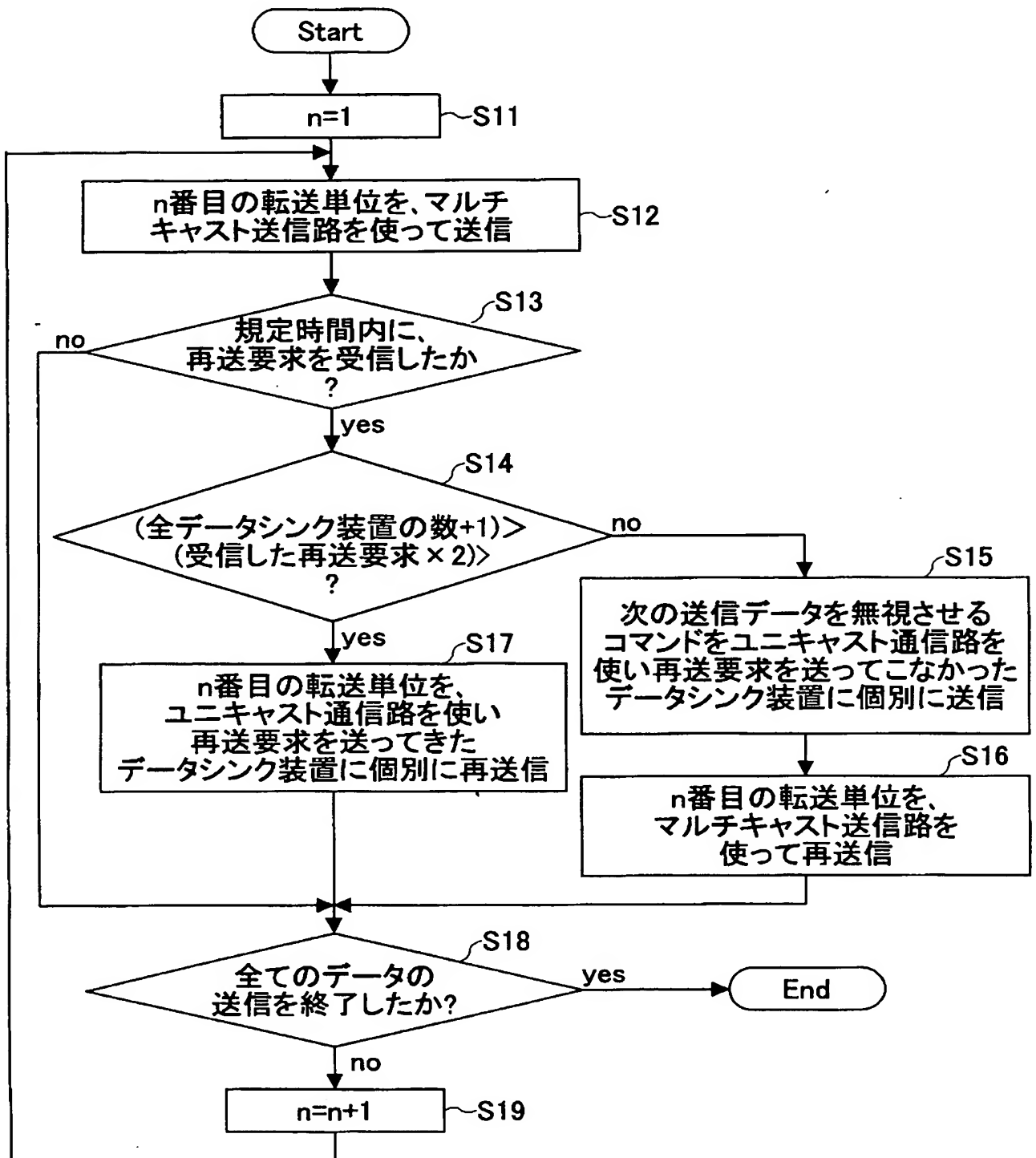


【図10】

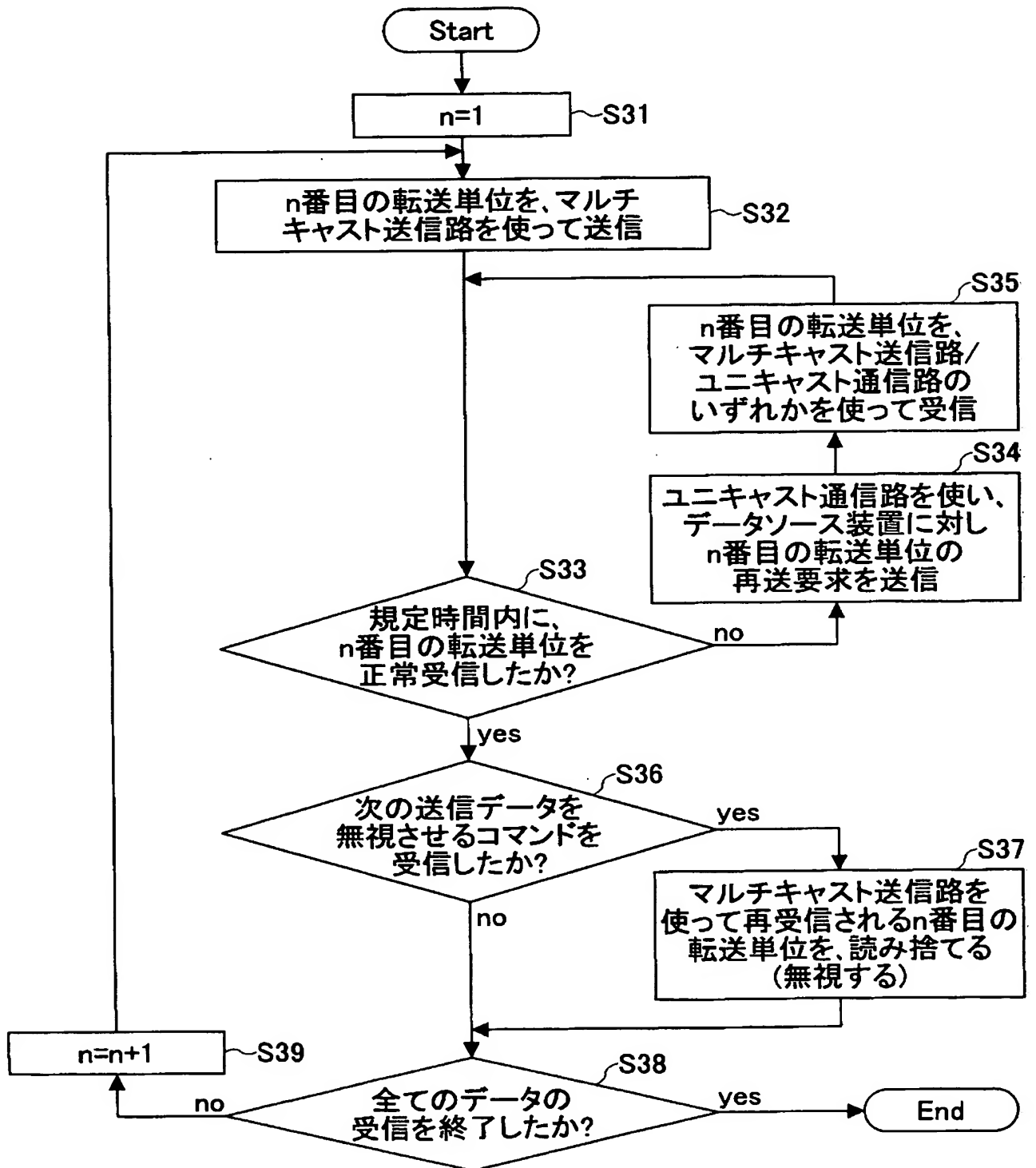
同じく1つを除いて全ての転送先で受信エラーが発生した場合の
処理について説明するための図



【図 11】

本発明の実施の形態によるデータソース装置の
動作の流れを示す動作フローチャート

【図12】

本発明の実施の形態によるデータシンク装置の
動作の流れを示す動作フローチャート

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 単一の転送元から複数の転送先へ同時並列的にデータを転送する場合において、信頼性が高くかつ効率のよい転送を実現する。

【解決手段】 P C 1 から複数のプリンタ 2 へと同時並列的にデータを転送することが可能なアイソクロナス転送と、P C 1 から単一のプリンタ 2 へデータを転送するアシンクロナス転送とを用いてこれらの装置間で通信を行う場合において、P C 1 が、アイソクロナス転送によって複数のプリンタ 2 にデータを転送し、かつそのプリンタ 2 の少なくとも 1 つで受信エラーが発生した場合に、受信エラーが発生したプリンタ 2 の数に応じてアイソクロナス転送を用いるかアシンクロナス転送を用いるかを選択し、その選択した通信方式を用いて、受信エラーが発生したデータをその受信エラーが発生したプリンタ 2 に再転送する。

【選択図】

図 1

特願 2 0 0 3 - 3 4 7 8 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

住所変更

住 所
氏 名

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社リコー